

PUB-NO: DE003437749A1

DOCUMENT- DE 3437749 A1  
IDENTIFIER:

TITLE: Method and device for compressing electrical  
conductors, and mechanical and electrically conductive  
connection of these conductors on a support

PUBN-DATE: April 17, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME COUNTRY

KNAPP, HERBERT DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY

SCHUNK ULTRASCHALLTECHNIK GMBH DE

APPL-NO: DE03437749

APPL-DATE: October 15, 1984

PRIORITY-DATA: DE03437749A (October 15, 1984)

INT-CL (IPC): H01 R 043/02 , B23 K 020/10

EUR-CL (EPC): B23K020/10 , H01R043/02

US-CL-CURRENT: 228/110.1

ABSTRACT:

A method and a device are proposed for compressing electrical conductors (26) such as braided cables, and for mechanical and electrically conductive connection of these electrical conductors on a support (24), the compression and the connection taking place in a single process. For this purpose, the braided cables (26) are arranged in a compression space (32) which is bounded on one side by a section (34) of the support (24) which is supported on an anvil (32) of an ultrasound welding system. This compression space is

bounded on the side opposite the anvil (32) by a section of a horn (10). Finally, the sides of the compression space (32) are formed by jaws (28, 30) which are arranged displaceably on the support.



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 34 37 749.2  
②② Anmeldetag: 15. 10. 84  
④③ Offenlegungstag: 17. 4. 86

DE 3437749 A1

Deutsches Patentamt

⑦① Anmelder:

Schunk Ultraschalltechnik GmbH, 6301 Wettenberg,  
DE

⑦④ Vertreter:

Strasse, J., Dipl.-Ing., 8000 München; Stoffregen, H.,  
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 6450 Hanau

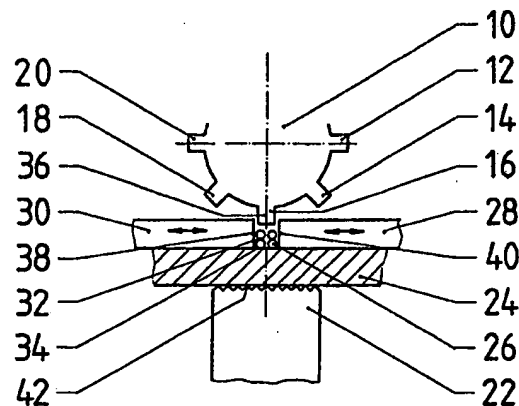
⑦② Erfinder:

Knapp, Herbert, 6107 Reinheim, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zum Verdichten elektrischer Leiter und mechanischen und elektrisch leitenden Verbinden dieser auf einem Träger

Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Verdichten von elektrischen Leitern (26) wie Litzen und mechanischen und elektrisch leitenden Verbinden dieser auf einem Träger (24) vorgeschlagen, wobei das Verdichten und das Verbinden in einem einzigen Arbeitsgang erfolgt. Hierzu werden die Litzen (26) in einem von einer Seite von einem Abschnitt (34) des auf einen Amboß (32) einer Ultraschallschweißanlage abgestützten Trägers (24) begrenzten Verdichtungsraum (32) angeordnet. Dieser wird an der dem Amboß (32) gegenüberliegenden Seite von einem Abschnitt einer Sonotrode (10) begrenzt. Schließlich werden die Seiten des Verdichtungsraums (32) durch auf dem Träger verschiebbar angeordnete Backen (28, 30) gebildet.



15 10 84  
**STRASSE & STOFFREGEN**

Patentanwälte · European Patent Attorneys

3437749

Dipl.-Ing. Joachim Strasse, München · Dipl.-Phys. Dr. Hans-Herbert Stoffregen, Hannu

SCHUNK Ultraschalltechnik GmbH  
6301 Wettenberg 1

Zweibrückenstraße 18  
D - 8000 München 2  
(Gegenüber dem Patentamt)  
Telefon (089) 22 25 98  
T e l e x 5 22 054

Am Markt 11, Postfach 2144  
D - 6460 Hannau 1  
Telefon (06181) 24383  
T e l e x 4 184 782

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Verdichten elektrischer Leiter wie Litzen und  
mechanischen und elektrisch leitenden Verbinden dieser auf einem  
5 Träger,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Litzen in einen von einer Seite von einem Abschnitt des  
auf einem Amboß abgestützten Trägers begrenzten Verdichtungs-  
raum angeordnet werden, der von der gegenüberliegenden Seite  
10 von einem Abschnitt einer Sonotrode begrenzt wird, und daß das  
Verdichten und das Verbinden durch von der Sonotrode auf die  
Litzen übertragene Ultraschallschwingungen erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die elektrischen Leiter seitlich durch beweglich ausgebildete  
Begrenzungselemente begrenzt werden, die zur Bildung der seit-  
lichen Begrenzung des in der Querschnittsfläche einstellbaren  
Verdichtungsraum parallel und vorzugsweise auf oder nahezu auf  
20 der Trägeroberfläche entlang bewegt werden.

. . .

3. Vorrichtung zum Verdichten von elektrischen Leitern wie Litzen und mechanischen und elektrisch leitenden Verbinden dieser auf einen Träger zur Durchführung des Verfahrens nach zumindest Anspruch 1,  
da d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die mit einem gewünschten Bereich (34) des Trägers (24) zu verbindenden Leiter (26) von einem Verdichtungsraum (32) umgeben sind, der seitlich von vorzugsweise entlang des Trägers verschiebbaren und einen vorgebbaren Abstand zueinander einnehmenden Begrenzungselementen (28, 30) wie Backen und im oberen Bereich von einem zwischen den Begrenzungselementen einbringbaren Abschnitt (16) einer Sonotrode (10) einer Ultraschallschweißeinrichtung begrenzt ist, wobei der Träger auf einer der Sonotrode zugeordneten Gegenelektrode (32) wie Amboß aufliegt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß der Abstand zwischen den Begrenzungselementen (28, 30) in Abhängigkeit von dem Querschnitt der zu verdichtenden bzw. mit dem Träger (24) zu verbindenden Leitern (26) einstellbar ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Begrenzungselemente (28, 30) vorzugsweise Quaderform aufweisen, dessen den Verdichtungsraum (32) begrenzenden Flächen (38, 40) parallel zueinander verlaufen.
6. Vorrichtung nach Anspruch 3,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Sonotrode (10) zur Bildung einer Sternform Vorsprünge (12, 14, 16, 18, 20) aufweist, von denen einer zum Verdichten bzw. Verschweißen der Leiter (26) mit dem Träger (24) verschiebbar zwischen die Begrenzungsflächen (38, 40) der Begrenzungselemente (28, 30) einbringbar ist.

. . .

7. Vorrichtung nach Anspruch 6,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die senkrecht zur Sonotrodenlängsachse ausgerichtete  
Erstreckung der Vorsprünge (12,14, 16,18,20) zur Ausrichtung auf  
5 Leitern (26) unterschiedlicher Querschnitte unterschiedlich ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 3,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß zur Verhinderung eines Verrutschen des Trägers (24) in  
10 bezug auf die Gegenelektrode (22)  
dessen dem Träger zugewandte Fläche (42) strukturiert ist.
- - - - -

SCHUNK Ultraschalltechnik GmbH  
6301 Wettenberg 1

Zweibrückenstraße 18  
D - 8000 München 2  
(Gegenüber dem Patentamt)  
Telefon (089) 22 25 96  
T e l e x 5 22 054

Am Markt 11, Postfach 2144  
D - 6450 Hanau 1  
Telefon (06181) 24868  
T e l e x 4 184 782

Verfahren und Vorrichtung zum Verdichten elektrischer Leiter und  
mechanischen und elektrisch leitenden Verbinden dieser auf einem  
Träger

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Verdichten von elektrischen Leitern wie Litzen und mechanischen und elektrisch leitenden Verbinden dieser auf einem Träger.

Um zum Beispiel Litzen auf einem Träger elektrisch leitend anzuordnen, ist es grundsätzlich erforderlich, zunächst die Litzen zu verdichten, um anschließend in einem getrennten Verfahrensschritt die verdichteten Litzen zum Beispiel mittels Widerstandsschweißens mit dem Träger zu verbinden. Entsprechend zusammengeschweißte Elemente sind in der Elektroindustrie zum Beispiel im Zusammenhang mit Schaltern, Kontaktgebern oder ähnliches gegeben.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art so auszubilden, daß unabhängig von der Stärke der auf den Trägern elektrisch leitend anzuordnenden Leitern in einem einzigen Arbeitsgang sowohl eine sichere mechanische als auch elektrisch leitende Verbindung hergestellt werden kann.

...

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gelöst, das sich dadurch auszeichnet, daß die Litzen in einem von einer Seite von einem Abschnitt des auf einem Amboß abgestützten Trägers begrenzten Verdichtungsraum angeordnet werden, der von der gegenüberliegenden Seite von einem Abschnitt einer Sonotrode begrenzt wird, und daß das Verdichten und das Verbinden durch von der Sonotrode auf die elektrischen Leiter übertragenen Ultraschallschwingungen erfolgt. Dabei werden die elektrischen Leiter seitlich durch beweglich ausgebildete Begrenzungselemente eingefaßt, die zur Bildung der seitlichen Begrenzungen des in der Querschnittsfläche einstellbaren Verdichtungsraums parallel und vorzugsweise auf oder nahezu auf der Trägeroberfläche entlang bewegt werden.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist demzufolge erstmals die Möglichkeit gegeben, das Verdichten der Leiter und die mechanisch und elektrisch leitende Verbindung mit dem Träger gleichzeitig während eines Arbeitsprozesses, nämlich während des Zusammenwirkens der Sonotrode mit den Litzen durchzuführen. Dabei ist durch die spezielle Ausgestaltung der die seitlichen Begrenzungen des Verdichtungsraums bildenden Begrenzungselemente sichergestellt, daß jener auf die Querschnittsflächen der zu verdichtenden und mit dem Träger zu verbindenden Leiter eingestellt werden kann. Da die Begrenzungselemente selbst auf oder nahezu auf der Trägeroberfläche, die mit den Leitern verbunden werden soll, bewegt wird, ist dadurch gleichzeitig sichergestellt, daß während des Verdichtens und des Verschweißens ein unkontrolliertes Wegrutschen der Leiter nicht erfolgt, wodurch andernfalls der erforderliche Kontakt zu der Sonotrode nicht gegeben wäre.

Zwar ist es bekannt, flächige, starre elektrische Leiter wie Träger mittels Ultraschallschweißens zu verbinden. Zu diesem Zweck werden die elektrischen Leitern im Berührungsbereich zwischen einer Sonotrode

. . . .



und einem Amboß angeordnet, um über jene Ultraschallschwingungen zu übertragen. Beispielhaft sei auf die US-PS 3.813.006 verwiesen. Bei diesem Vorschlag besteht jedoch nicht die Möglichkeit, flexible elektrische Leiter wie Litzen mit einem Träger an einem gewünschten Ort zu verbinden, da während des Schweißvorganges die Litzen wegrutschen können, so daß nicht oder nicht im gewünschten Umfang die erforderliche Verbindung hergestellt werden kann. Auch ist nicht die Möglichkeit gegeben, vor dem Verschweißen ein Verdichten der elektrischen Leiter mit ein und derselben Sonotrode in dem gleichen Arbeitsgang durchzuführen, da die Leiter eine seitliche dem Ausweichen vor der Sonotrode entgegenwirkenden Begrenzung nicht vorfinden.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, daß die mit einem Bereich des Trägers zu verbindenden Leiter von einem Verdichtungsraum umgeben sind, der seitlich von vorzugsweise entlang des Trägers verschiebbaren und einen vorgebbaren Abstand zueinander einnehmenden Begrenzungselementen wie Backen und im oberen Bereich von einem zwischen den Begrenzungselementen einbringbaren Abschnitt einer Sonotrode einer Ultraschallschweißeinrichtung begrenzt ist, wobei der Träger auf einer der Sonotrode zugeordneten Gegenelektrode wie Amboß aufliegt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung eröffnet demzufolge die Möglichkeit, an eindeutig vorgebbaren bestimmten Punkten des Trägers eine Verbindung mit elektrischen Leitern wie Litzen herzustellen, wobei während des Verschweißens gleichzeitig das Verdichten dieser erfolgt, wodurch letztendlich nur die erforderliche mechanisch feste und elektrisch leitende Verbindung sichergestellt ist.

Nach einer Ausführungsform ist der Abstand zwischen den Begrenzungselementen, die erwähnstermaßen als Backen ausgebildet sein können, in Abhängigkeit von dem Querschnitt der zu verdichtenden bzw. mit dem

...

Träger zu verbindenden Leitern einstellbar. Dadurch ist gewährleistet, daß mit ein und derselben Vorrichtung unterschiedliche Litzenstärken mit einem Träger verschweißt werden können.

- 5 Eine weitere Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, daß die Begrenzungselemente vorzugsweise eine Quaderform aufweisen, dessen den Verdichtungsraum begrenzende Flächen parallel zueinander verlaufen. Schließlich kann die Sonotrode eine Sternform zeigen, wobei einer der die Sternform bildenden Vorsprünge zum Verdichten bzw.
- 10 Verschweißen der Leiter verschiebbar zwischen die Begrenzungsflächen der Begrenzungselemente einbringbar ist, wobei während des Bewegens der Sonotrode in Richtung auf den Träger die Höhe des Verdichtungsraums verkleinert wird. Dabei können die Vorsprünge in der senkrecht zur Sonotrodenlängsachse ausgerichteten Erstreckung unterschiedliche
- 15 Abmessungen aufweisen, um so gleichfalls eine Anpassung an unterschiedliche Breiten der Verdichtungsräume zu bieten, die durch die Querschnitte der zu verdichtenden bzw. mit dem Träger zu verschweißenden elektrischen Leitern wie Litzen bestimmt wird.

- 20 Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der zeichnerischen Darstellung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels.

- 25 In der einzigen Figur ist rein schematisch und im Ausschnitt eine Stirnfläche einer Sonotrode 10 dargestellt, die eine Sternform aufweist, also Vorsprünge 12, 14, 16, 18, 20 umfassen kann, deren senkrecht zur Sonotrodenlängsrichtung erfolgende Erstreckung unterschiedlich gewählt sein kann. Der Sonotrode 10 einer nicht dargestellten, aber an und für sich bekannten Ultraschallschweißeinrichtung ist eine Gegen-
- 30 elektrode 22 wie Amboß zugeordnet, um zwischen diesen einen Träger 24 und mit diesem zu verbindende elektrische Leiter wie Litzen 26 anzuordnen. Damit während des Zusammenwirkens des Vorsprungs 16 der Sonotrode 10 mit dem Litzenpaket 26 die einzelnen Litzen nicht seitlich ausweichen können, werden diese von Begrenzungselementen 28

35

. . .

und 30 seitlich umgeben, die gleichzeitig die seitlichen Begrenzungen eines Verdichtungsraumes 32 bilden, in die das Litzenpaket 26 angeordnet ist. Der Verdichtungsraum 32 wird demzufolge von dem mit dem Litzenpaket 26 zu verbindenden Bereich 34 des Trägers 24, von der freien Stirnfläche 36 des Vorsprungs 16 sowie den einander zugewandten Flächen 38 und 40 der Begrenzungselemente 28 und 30 gebildet. Dabei können die Begrenzungselemente 28 und 30 vorzugsweise entlang der Oberfläche des Trägers 24 verschoben werden, um so einen gewünschten Abstand zueinander einzunehmen, der von den Stärken der mit dem Träger 24 zu verbindenden Litzenpakete 26 abhängt. Auf diesen Abstand wird auch einer der Vorsprünge 12, 14, 16, 18, 20 der Sonotrode 10 ausgerichtet, die erwähntermaßen unterschiedliche Erstreckungen aufweisen können.

Sobald die seitlichen Begrenzungsflächen 38 und 40 den gewünschten Abstand aufweisen, können zwischen diese das mit dem Träger 24 zu verbindende Litzenpaket 26 eingebracht werden. Sodann wird im Ausführungsbeispiel der Vorsprung 16 derart auf die Begrenzungselemente 28 und 30 ausgerichtet, daß jener in den Zwischenraum herabgelassen werden kann, wodurch der umlaufend geschlossene Verdichtungsraum 38 zur Verfügung gestellt wird. Sodann kann die Sonotrode 10 in Schwingungen versetzt werden, wobei zum einen die Litzen 26 verdichtet werden und gleichzeitig ein Verschweißen mit dem Träger 24 im Bereich 34 erfolgt. Nach erfolgtem Verschweißen wird die Sonotrode 10 aus dem Verdichtungsraum 32 entfernt und die Backen 28, 30 auseinandergefahren, damit auf demselben Träger 24 an einem anderen Ort Litzen aufgeschweißt werden können oder aber ein anderer Träger mit einer Litze verschweißt werden kann.

Ferner sei ergänzend hervorgehoben, daß die der Unterseite des Trägers zugewandte Fläche 42 des Ambosses 22 eine Strukturierung wie Riffelung aufweist, damit während des Verdichtens und Verschweißens ein Wegrutschen des Trägers 24 nicht erfolgen kann.

- - - - -

